

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu permasalahan serius yang saat ini dihadapi oleh seluruh masyarakat di bumi yaitu pemanasan global (*global warming*). Pemanasan global (*global warming*) disebabkan oleh meningkatnya kandungan gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dihasilkan oleh kegiatan manusia (Casper, 2010; Kadmaerubun & Hermana, 2013; Miller, 2009; Pambudi, Rahardjanto, Nurwidodo, & Husamah, 2017; Stone, León, & Fredericks, 2010). Gas  $\text{CO}_2$  memiliki peran penting untuk mengatur suhu bumi, karena memiliki konsentrasi yang paling besar di atmosfer, sehingga kontribusinya dalam perubahan suhu adalah yang paling dominan jika dibandingkan gas rumah kaca (GRK) lainnya (Samiaji, 2011).

Manusia menyumbang peningkatan konsentrasi gas  $\text{CO}_2$  di atmosfer melalui proses respirasi dan kendaraan bermotor (Andari, Herlina, & Yamika, 2018; Herlina, Yamika, & Andari, 2017). Proses pembakaran bahan bakar bermotor menghasilkan gas buang yang mengandung unsur  $\text{H}_2\text{O}$  (air), HC (hidro karbon), gas CO (karbon monoksida),  $\text{CO}_2$  (karbon dioksida), dan  $\text{NO}_x$  (senyawa nitrogen oksida),  $\text{N}_2$  (nitrogen dioksida), serta  $\text{SO}_2$  (sulfur dioksida) (Hidayat, 2013; Jalaluddin, Gani, & Darmadi, 2013; Kosegeran, Kendekallo, Sompie, & Bahrin, 2013; Wijayanto et al., 2013). Jadi, semakin meningkatnya jumlah penduduk dan kendaraan bermotor akan meningkatkan jumlah karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) di atmosfer. Kandungan polutan di atmosfer akan semakin meningkat

seiring dengan semakin meningkatnya jumlah kendaraan bermotor dan jumlah penduduk dalam suatu wilayah (Astuti & Firdaus, 2017).

Salah satu wilayah yang diketahui mengalami penambahan jumlah penduduk dan jumlah kendaraan bermotor adalah Kota Batu. Berdasarkan data yang dipaparkan oleh Badan Pusat Statistik Kota Batu (2018) jumlah penduduk di Kota Batu tahun 2015 mencapai 200.485 jiwa, tahun 2016 meningkat menjadi 202.319 jiwa, dan pada tahun 2017 meningkat menjadi 203.997 jiwa. Berdasarkan data yang dipaparkan oleh BPS dalam penelitian Mardiyanti (2017) jumlah kendaraan bermotor di Kota Batu pada tahun 2013 sebesar 30.495 unit, tahun 2014 meningkat menjadi 34.586 unit, dan tahun 2015 meningkat menjadi 37.794 unit. Peningkatan suhu di Kota Batu semakin terbukti dengan rerata temperatur yang semakin meningkat pada tiap periode, sebagaimana berdasarkan hasil penelitian Ruminta (2015) rerata temperatur Kota Batu periode 1999-2010 adalah 21,8°C, sedangkan pada periode 2011-2030 adalah 22,3°C.

Selain perubahan konsentrasi suhu yang semakin meningkat, tingginya emisi gas CO<sub>2</sub> juga dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan. Menurut Hairiah, Rahayu, Suprayoga, & Prayogo (2016) penebangan pohon keluar lahan secara tidak langsung menyebabkan berkurangnya jumlah pohon sebagai penyerap emisi gas CO<sub>2</sub>, salah satu dampaknya adalah wabah penyakit malaria, demam berdarah, dan diare yang disebabkan karena genangan dari banjir karena kurangnya pohon-pohon yang berperan meresap air hujan, serta gangguan pernapasan yang semakin meningkat karena banyaknya gas polutan di udara,

dampak lain yang ditimbulkan yaitu musim yang tidak dapat diprakirakan hingga cuaca yang ekstrim.

Kegiatan yang dapat membantu menurunkan emisi gas CO<sub>2</sub> di atmosfer salah satunya adalah dengan kegiatan pelestarian hutan. Menurut RECOFTC (2012) kegiatan pelestarian hutan dapat membantu mengurangi emisi karbon di atmosfer serta memperlambat efek perubahan iklim. Berdasarkan penjelasan Bhattarai, Skutsch, Midmore, & Shrestha (2015) bahwa kegiatan *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation* (REDD+) dapat mendukung potensi hutan untuk tumbuh kembali dan dapat memberikan banyak keuntungan bagi pembangunan kehutanan, masyarakat sekitar dan keanekaragaman hayati, karena dapat meningkatkan biomassa. Menurut Masripatin (2007) REDD+ adalah salah satu kegiatan mitigasi perubahan iklim di sektor kehutanan untuk negara berkembang dalam mengurangi emisi yang dihasilkan dari kegiatan *deforestasi* dan *degradasi* hutan. UNFCCC mengembangkan REDD+ yang mencakup pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan, konservasi hutan cadangan karbon, pengelolaan berkelanjutan dari hutan, serta peningkatan persediaan karbon hutan (UNEP, 2017).

Hutan merupakan salah satu komponen penting yang dapat membantu proses penyerapan kandungan karbon (C) di atmosfer. Menurut Chanan (2012; Stone *et al.*, (2010); UNEP (2017); Windusari, Sari, Yustian, & Zulkifli (2012) hutan berfungsi sebagai penampung karbon (*carbon sink*) terbesar dan penyerap karbon sehingga dapat membantu menjaga siklus karbon maupun proses-proses alami lainnya serta membantu mengurangi perubahan iklim. Berdasarkan

penuturan Hairiah, Ekadinata, Sari, & Rahayu (2011); Hikmatyar, Ishak, Pamungkas, Soffie, & Rijaludin (2015) upaya yang dapat dilakukan untuk mengetahui kadar gas CO<sub>2</sub> di atmosfer adalah melalui pengukuran jumlah karbon yang tersimpan dalam tubuh tumbuhan hidup (biomassa) sebagai hasil dari fotosintesis. Menurut Hairiah *et al.*, (2011); Hikmatyar *et al.*, (2015); Pambudi *et al.*, (2017) melalui proses fotosintesis oleh tumbuhan, gas CO<sub>2</sub> akan diabsorpsi dan disimpan dalam bentuk materi organik dalam biomassa tumbuhan. Salah satu hutan yang dapat berkontribusi sebagai penyerap karbon di Kota Batu adalah hutan lindung yang terletak di lereng Gunung Banyak, Dusun Santrean, Desa Sumberejo.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan Bapak Pramudianto selaku anggota Tim Perisalah Jenjang IV Perencanaan Hutan Wilayah IV Malang, kawasan Gunung Banyak terbagi menjadi 7 petak dengan luas seluruhnya sebesar 307,2 Ha. Kawasan hutan lindung di lereng Gunung Banyak, Dusun Santrean, Desa Sumberejo, Kota Batu termasuk ke dalam kawasan Resort Pemangkuan Hutan (RPH) Punten, Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Pujon, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Malang. Gunung Banyak di Dusun Santrean, Desa Sumberejo, Kota Batu termasuk ke dalam kawasan hutan produksi dan hutan lindung. Menurut Muttaqin & Subarudi (2018) hutan produksi merupakan kawasan hutan yang memiliki fungsi utama memproduksi hasil hutan, sedangkan hutan lindung memiliki fungsi utama dalam perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi dan memelihara kesuburan tanah. Jenis tanaman yang terdapat pada Gunung

Banyak, Dusun Santrean, Desa Sumberejo, Kota Batu mayoritas adalah pohon pinus, sedangkan tumbuhan yang terdapat di hutan tersebut salah satunya adalah *Eucalyptus* sp.

Adanya hutan lindung di lereng Gunung Banyak, Dusun Santrean, Desa Sumberejo, Kota Batu yang merupakan salah satu kontributor penyerap karbon di Kota Batu, mendorong perlunya diadakan penelitian dengan judul “Analisis Serapan Karbon Dioksida Pada Hutan Lindung Gunung Banyak Kota Batu (Dimanfaatkan Sebagai Bahan Artikel Ilmiah Pembelajaran Biologi)” untuk mengetahui seberapa besar potensi hutan lindung di lereng Gunung Banyak, Dusun Santrean, Desa Sumberejo, Kota Batu dalam menyerap karbon yang dihasilkan dari aktivitas manusia yang ada di Kota Batu.

Hasil penelitian yang dilakukan digunakan sebagai bahan penyusun sumber belajar berupa artikel ilmiah pembelajaran biologi. Permasalahan di atas berkaitan dengan konsep biologi SMA Kelas X Semester II pada KD 3.9 Menganalisis informasi atau data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya, pada materi pokok Ekologi dan sub materi Daur biogeokimia, khususnya daur karbon. Pada buku siswa telah disajikan penjelasan mengenai daur karbon, akan tetapi tidak disajikan materi mengenai komponen-komponen penyimpan cadangan karbon di daratan dan konsep mengenai biomassa serta belum adanya contoh kasus mengenai serapan karbon dioksida. Sehingga, pemanfaatan mengenai hasil penelitian ini akan disusun menjadi suatu rancangan sumber belajar yang melengkapi materi daur karbon dengan materi komponen-komponen penyimpan cadangan karbon di

daratan dan konsep mengenai biomassa serta contoh kasus penyerapan karbon dioksida.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana serapan CO<sub>2</sub> berbagai tumbuhan di Hutan Lindung Gunung Banyak Kota Batu dilihat dari kandungan biomassa, kadar karbon, serta kandungan karbon tumbuhan bawah dan seresah?
2. Bagaimana kelayakan artikel ilmiah pembelajaran biologi hasil penelitian serapan CO<sub>2</sub> di Hutan Lindung Gunung Banyak Kota Batu sebagai artikel ilmiah pembelajaran biologi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis serapan CO<sub>2</sub> berbagai tumbuhan di Hutan Lindung Gunung Banyak Kota Batu dilihat dari kandungan biomassa, kadar karbon, serta kandungan karbon tumbuhan bawah dan seresah.
2. Menganalisis kelayakan artikel ilmiah pembelajaran biologi hasil penelitian serapan CO<sub>2</sub> di Hutan Lindung Gunung Banyak Kota Batu sebagai artikel ilmiah pembelajaran biologi.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan, antara lain:

### **1.4.1 Secara Teoritis**

1. Dapat memberikan sumbangan keilmuan biologi, khususnya sebagai sumber belajar.
2. Dapat digunakan sebagai kajian keilmuan mengenai serapan karbon dioksida di Hutan Lindung Gunung Banyak Kota Batu.
3. Dapat mengungkap emisi karbon dioksida Hutan Lindung Gunung Banyak Kota Batu.

### **1.4.2 Secara Praktis**

1. Bagi Peneliti Selanjutnya  
Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi atau dasar acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai serapan karbon dioksida di hutan.
2. Bagi Pihak Perhutani  
Dapat digunakan sebagai data mengenai serapan karbon dioksida pada Hutan Lindung, khususnya bagi pihak perhutani RPH Puntan, BKPH Pujon, KPH Malang.
3. Bagi Ilmu Pendidikan  
Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar berupa artikel ilmiah pembelajaran biologi.

### 1.5 Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dilakukan di Hutan Lindung Gunung Banyak di Dusun Santrean, Desa Sumberejo, Kota Batu khususnya pada Petak 5A.
- b. Analisis serapan karbon dioksida dalam penelitian ini dilakukan dengan menghitung jumlah serapan karbon dioksida tumbuhan yang berada di atas permukaan tanah, meliputi pengukuran diameter pohon setinggi dada (dbh), tinggi tumbuhan, berat jenis kayu, berat basah contoh tumbuhan bawah, berat basah seresah, berat kering contoh tumbuhan bawah, dan berat kering seresah.
- c. Analisis serapan karbon dioksida yang dilakukan yaitu dengan menghitung jumlah karbon di atas tanah. Perhitungan meliputi: 1) perhitungan kandungan biomassa; 2) perhitungan kadar karbon; dan 3) perhitungan kandungan karbon dioksida dari semua tumbuhan serta seresah di Petak 5A.
- d. Hasil dari penelitian ini akan digunakan sebagai sumber belajar berupa artikel ilmiah pembelajaran biologi.

### 1.6 Definisi Istilah

1. Serapan karbon dioksida merupakan proses pengurangan kadar karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) di atmosfer dengan bantuan proses fotosintesis pada tumbuhan (N. Hidayati, Mansur, & Juhaeti, 2013).
2. Karbon dioksida merupakan bagian utama dari udara yang dapat memengaruhi peningkatan suhu di bumi serta dapat membentuk cadangan karbon organik (Indriyanto, 2012).



3. Hutan lindunng merupakan kawasan hutan yang bermanfaat dalam sistem penyangga kehidupan diantaranya untuk mengatur tata air, mengendalikan erosi, mencegah banjir, menjaga kesuburan tanah, dan mencegah intrusi air laut (Akhmaddhian, 2013; Senoaji, 2009).
4. Artikel ilmiah adalah sejenis tulisan yang menyajikan suatu topik secara ilmiah (I. nurul Hidayati, 2018). Artikel ilmiah dapat ditulis berdasarkan hasil penelitian, seperti skripsi, disertasi, tesis, ataupun penelitian lainnya yang disajikan dalam bentuk yang lebih praktis (Maswan & Laila, 2016).

